

ライブハウスの空気環境の実態調査

ライブハウス 空気環境 実態調査
 建築物衛生法 浮遊粉塵 受動喫煙

AJ12050 将田 魁人
 指導教員 西村 直也



表 1 測定対象

| 店舗 | 階 | 測定日 | 測定開始時刻 | 測定終了時刻 | 収容人数 | 天気 |
|----|-----|------------|--------|--------|------|------|
| A | 2F | 2015/11/8 | 15:20 | 21:13 | 150 | 雨 |
| B | 3F | 2015/11/15 | 15:15 | 21:12 | 150 | 晴れ |
| C | B1F | 2015/11/18 | 18:22 | 22:56 | 230 | 雨 |
| D | B1F | 2015/11/23 | 16:50 | 22:52 | 250 | 曇り一雨 |
| E | 1F | 2015/11/29 | 12:40 | 21:41 | 150 | 晴れ |
| F | 5F | 2015/12/5 | 16:50 | 23:03 | 200 | 晴れ |
| G | B1F | 2015/12/9 | 17:50 | 22:32 | 300 | 晴れ |

表 2 測定機器

| 測定対象 | 測定機器 | 測定方式 |
|----------|----------------------|-----------|
| 浮遊粉塵質量濃度 | デジタル粉塵計LD-6N | 1分間毎の連続測定 |
| 温湿度 | 記憶計SK-L200TH II α | 1分間毎の連続測定 |
| | 温湿度センサSK-LTH II α -2 | |

表 3 建築物環境衛生管理基準

| 項目 | 基準値 |
|------|--------------------------|
| 浮遊粉塵 | 0.15mg/m ³ 以下 |
| 温度 | 17℃以上28℃以下 |
| 湿度 | 40%以上70%以下 |

1. 概要

ライブハウスにおける空気環境についての研究はほとんど行われておらず、実際にどのような空気環境を持っているのかわかっていない。そこで、本研究ではライブハウスのフロアにおいてどのような空気環境を持っているのか調査した。測定項目として温度、湿度、浮遊粉塵についてライブハウス 7 ヶ所で測定を行った。その結果、ライブハウスの空気環境の特徴が明らかになった。

2. 研究の背景と目的

室内空気環境への社会的関心は近年ますます高まっており、特に受動喫煙によって引き起こされる非喫煙者の健康被害が問題になっている。公共施設では受動喫煙対策への意識が高まり、分煙・禁煙化が進んだが、民間施設、特に不特定多数の来客がある商業施設に関しては、取り組みが遅れていると言われている。その中でもアマチュアライブを主とする小規模なライブハウスでは分煙が行われておらず、紫煙が舞っている中での鑑賞ということも少なくない状態となっており、その特性上防音に重きを置いた気密性の高い建物ということもあり、フロア内の空気環境の悪化が予想される。来客者の再入場に制限のあるライブハウスもあり滞在時間が長いこと等から非喫煙者の受動喫煙も懸念される。ライブハウスの空気環境についての既往の研究はほとんどなく、その実態は不明である。

本研究ではライブハウスについて測定し空気環境の把握を目的として、在室者数や喫煙者数との関連を含め測定をした。

3. 研究方法

測定について表 1 に測定対象、表 2 に測定概要をした。表 3 に各物質の建築物環境衛生管理基準値¹⁾を示した。

浮遊粉塵の測定で広く使われているのはデジタル粉塵計 LD-3B(SIBATA 社)(図 1 左)などであるが、据え置き型の測定機での定点測定では本研究で望むデータが得られにくいと判断した。そこで本測定には可搬性の高い小型のデジタル粉塵計 LD-6N(同社)(図 1 右)を用いた。測定者に装着が可能のため装着をして測定をした。

在室者数や喫煙者数によって室内空気環境が影響を受けると考え、各人数を目視によって記録した。



図 1 デジタル粉塵計 LD-3B(左)と LD-6N(右)

表 4 各店舗の測定結果(平均値・最大値・最小値)

| 店舗 | | 浮遊粉塵質量濃度(mg/m ³) | 温度[℃] | 湿度[%] | 在室者数[人] | 喫煙者数[人] |
|----|-----|------------------------------|-------|-------|---------|---------|
| A | 平均値 | 2.284 | 24.1 | 59.8 | 35.5 | 2.3 |
| | 最大値 | 8.576 | 25.4 | 66.3 | 64 | 8 |
| | 最小値 | 0.165 | 20.9 | 55.4 | 5 | 0 |
| B | 平均値 | 0.268 | 26.3 | 56.1 | 28.0 | 1.0 |
| | 最大値 | 2.275 | 28.6 | 66.9 | 58 | 4 |
| | 最小値 | 0.010 | 22.3 | 42.4 | 0 | 0 |
| C | 平均値 | 1.033 | 25.4 | 47.0 | 27.5 | 0.7 |
| | 最大値 | 3.816 | 28.5 | 57.1 | 40 | 4 |
| | 最小値 | 0.590 | 23.1 | 43.8 | 9 | 0 |
| D | 平均値 | 0.636 | 23.9 | 60.9 | 43.8 | 1.8 |
| | 最大値 | 2.882 | 25.6 | 69.7 | 59 | 6 |
| | 最小値 | 0.211 | 22.4 | 51.9 | 13 | 0 |
| E | 平均値 | 1.043 | 23.1 | 67.5 | 40.2 | 1.2 |
| | 最大値 | 1.634 | 24.9 | 76.5 | 65 | 7 |
| | 最小値 | 0.133 | 19.2 | 49.3 | 17 | 0 |
| F | 平均値 | 0.604 | 24.4 | 43.0 | 38.5 | 0.8 |
| | 最大値 | 3.562 | 27.4 | 55.6 | 65 | 5 |
| | 最小値 | 0.113 | 18.6 | 31.6 | 3 | 0 |
| G | 平均値 | 0.659 | 23.2 | 38.8 | 23.9 | 1.6 |
| | 最大値 | 3.864 | 24.3 | 45.8 | 43 | 5 |
| | 最小値 | 0.176 | 21.8 | 36.1 | 4 | 0 |
| 全体 | 平均値 | 0.932 | 24.3 | 53.3 | 33.9 | 1.3 |
| | 最大値 | 3.801 | 26.4 | 62.6 | 56.3 | 5.6 |
| | 最小値 | 0.200 | 21.2 | 44.4 | 7.3 | 0.0 |

4. 測定結果・考察

各店舗の測定結果を表 4 に示した。粉塵濃度の平均値を図 2 に示した。店舗 E における粉塵濃度と在室者数・喫煙者数の時系列変化を図 3 に示した。各店舗の収容人数に対する在室者数の割合を示した。

(1) 浮遊粉塵質量濃度

どの店舗においても平均値が基準値である $0.15\text{mg}/\text{m}^3$ を数倍も上回っている。全体での平均値で $0.932\text{mg}/\text{m}^3$ と基準値を 6 倍以上の数値となっている。特に図 2 から店舗 A が $2.284\text{mg}/\text{m}^3$ と極端に高いことがわかる。これは店舗 A の最大喫煙者数と平均喫煙者数が他店舗より多いことに由来していると考えられる。図 3 からは演奏時間の間(転換時)の喫煙者数の増加に伴い濃度が上昇していることがわかる。在室者数の増減(ドアの開放)による外気の混入により、粉塵濃度が低くなっているのもわかる。しかし図 2 と図 4 を比較すると店舗 A と店舗 E や店舗 B と店舗 G 等を見ると在室者数が直接粉塵濃度の大小に影響しているとはいえない。

(2) 温度・湿度

温度に関しては全店舗の平均値は 24.3°C と基準値である 17°C 以上 28°C 以内に収まっている。湿度では店舗 G で 38.8% と基準値である 40% を下回っているが、他店舗は基準値内に収まっている。ライブハウス全体としては概ね良好であるといえる。

5. 結論

浮遊粉塵質量濃度が高濃度でありライブハウスの空気環境は劣悪であった。粉塵濃度は喫煙者数に影響されているためライブハウスの粉塵濃度の発生源は喫煙によるものが強い。ライブハウスでの受動喫煙による影響はかなり大きいといえる。温熱環境は概ね良好といえる。しかし、今回の測定では収容人数に対する在室者の割合が最大でも 43.3% と半数に満たなかったため、割合が高くなった場合に温熱環境がどうなるか調査をする必要がある。

今後の課題として、測定手法の確立や測定に使用した機器の正確性を検討し信頼性のあるデータを得られるようにする。本測定では収容人数ごとの特性や所在地周辺環境や階数による特性がみられなかった。在室者数が当日の客入り状況に左右されるため店舗間の似たような条件での測定が難しい。測定回数を積み、立地条件、規模による傾向があるのかを探る。ライブハウスフロア内の浮遊粉塵質量濃度は高濃度であり、分煙などの早急な対策を講じる必要がある。温熱環境において季節により良好に保たれない可能性もあり季節別の測定によるデータの蓄積が必要となる。測定結果に加えて、測定室の体積、空調設備稼働状況や換気率などのデータを取得することで、それらを考慮した、より詳細な考察が行えると考えられる。

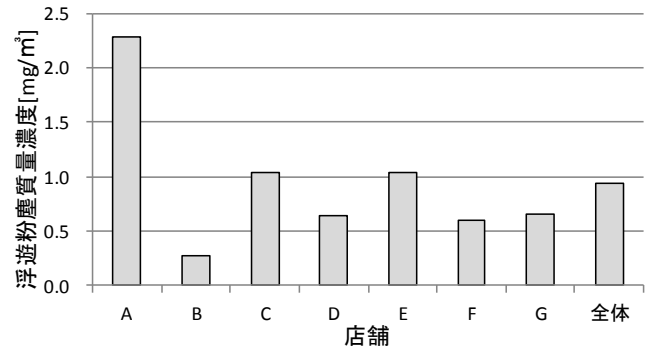


図 2 各店舗の浮遊粉塵質量濃度平均値

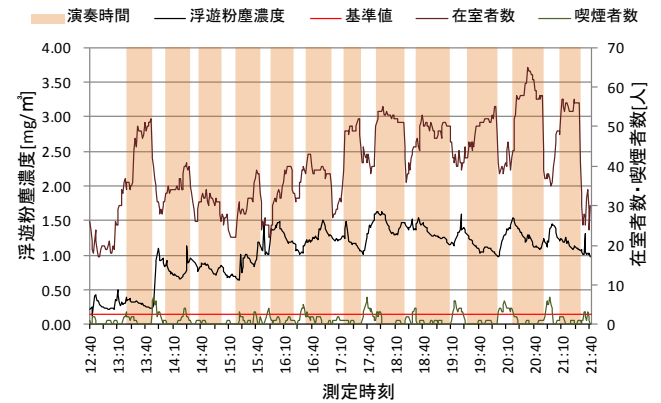


図 3 店舗 E における粉塵濃度と在室者数・喫煙者数の時系列変化

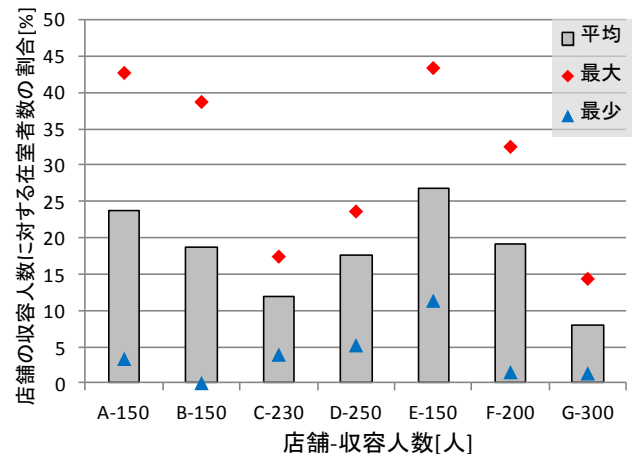


図 4 店舗の収容人数に対する在室者の割合 (平均値・最大値・最小値)

6. 引用・参考文献

- 1) 厚生労働省：「建築物における衛生的環境の確保に関する法律」, (1970, 4, 14)
- 2) 伊藤大史：ネットカフェにおける環境タバコ煙の実態調査, 芝浦工業大学学士論文, (2009)
- 3) 北島一秀：カラオケボックスにおける人数毎の空気環境に関する実測調査, 芝浦工業大学学士論文, (2011)